

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年10月29日

出願番号 Application Number: 特願2003-368672

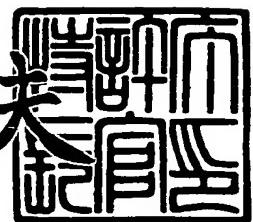
[ST. 10/C]: [JP2003-368672]

出願人 Applicant(s): 富士通株式会社

2003年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0352085  
【提出日】 平成15年10月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04L 12/44  
【発明者】  
  【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社  
  【氏名】 鷹取 孝  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000005223  
  【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100074099  
  【住所又は居所】 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 大菅 義之  
  【電話番号】 03-3238-0031  
【選任した代理人】  
  【識別番号】 100067987  
  【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区北寺尾7-25-28-503  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 久木元 彰  
  【電話番号】 045-545-9280  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 012542  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 9705047

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するため  
に使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理装置であって、

前記制御パケットを受信する受信手段と、

受信した制御パケットを格納するバッファ手段と、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニングツリープロトコルの通信経  
路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期  
で自律的に転送する制御手段と

を備えることを特徴とする制御パケット処理装置。

**【請求項2】**

スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するため  
に使用される制御パケットの送信処理を行う制御パケット処理装置であって、

受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニン  
グツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信  
を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する生成手段と、

生成された制御パケットを送出する送信手段と  
を備えることを特徴とする制御パケット処理装置。

**【請求項3】**

スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するため  
に使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムで  
あって、

受信した制御パケットをバッファ手段に格納する処理と、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニングツリープロトコルの通信経  
路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期  
で自律的に転送する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とするプログラム。

**【請求項4】**

スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するため  
に使用される制御パケットの送信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムで  
あって、

受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニン  
グツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信  
を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する処理と、

生成された制御パケットを送出する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とするプログラム。

**【請求項5】**

スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するため  
に使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理方法であって、

前記制御パケットを受信し、

受信した制御パケットをバッファ手段に格納し、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニングツリープロトコルの通信経  
路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期  
で自律的に転送する

ことを特徴とする制御パケット処理方法。

**【書類名】明細書**

【発明の名称】スパニングツリープロトコルにおける制御パケット処理装置および方法

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スパニングツリープロトコル (Spanning Tree Protocol, S T P) をサポートするためにブリッジ装置間で送受信される制御パケットを処理する装置および方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

スパニングツリープロトコルは、複数のブリッジ装置で構成される通信ネットワークにおいて、ルートとなるブリッジ装置を決め、そこからツリー状に通信経路を設定し、ツリー以外のリンク上でデータが転送されることを禁止する通信プロトコルである。これにより、任意のブリッジ装置間において経路が一意に決定されるため、ループの発生を防ぐことが可能となる。

**【0003】**

ブリッジ装置は、イーサネットフレームを受信し、そのフレーム内の宛先MAC (Media Access Control) アドレスから適切な宛先ポートを決定して、受信したフレームを転送する装置である。ルートブリッジ装置や通信経路を決定するために、隣接ブリッジ装置間ではブリッジプロトコルデータユニット (Bridge Protocol Data Unit , B P D U) と呼ばれる制御パケットを送受信する。

**【0004】**

通信経路を決定する際、ルートブリッジ装置から順番に、各通信経路のコスト値を保持するB P D Uがリンク先のブリッジ装置に送信され、複数のブリッジ装置からB P D Uを受信したブリッジ装置は、それらのB P D Uのコスト値を比較して、最小コスト値のB P D Uを受信したポートを通信用ポートに指定する。この場合、他のポートはループの発生を防ぐためにブロックされ、障害発生時の迂回用ポート（オルタネートポート）に指定される。

**【0005】**

一般的には、B P D Uは、ブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御フレームとして位置付けられる。このB P D Uは、リンク障害監視の意味合いから、トポロジーが定常状態で安定している場合には、定期的にデジグネットードポートから規則正しく送信される。具体的には、このB P D U送信間隔をHello Timeと呼び、そのデフォルト値は2秒に設定される。

**【0006】**

図11は、このような定常状態におけるB P D U送受信の例を示している。図11のネットワークは、ブリッジ装置11、21、31、および41からなり、このうちブリッジ装置11がルートブリッジ装置に割り当てられている。この場合、ブリッジ装置31のデジグネットードポート33に対向するブリッジ装置41のポート43は、オルタネートポートとしてブロックされている。

**【0007】**

B P D Uは、ブリッジ装置11のデジグネットードポート12および13から、矢印の方向に向かってブリッジ装置間を順番に転送される。デジグネットードポート12から送信されたB P D Uは、ブリッジ装置21のルートポート22で受信され、デジグネットードポート13から送信されたB P D Uは、ブリッジ装置31のルートポート32で受信される。また、ブリッジ装置21のデジグネットードポート23から送信されたB P D Uは、ブリッジ装置41のルートポート42で受信される。

**【0008】**

B P D Uの送信処理に要する時間を短縮するために、ハードウェアが自律的に送信処理を行うような構成も提案されている（例えば、特許文献1参照）。

ところで、B P D Uを受信するルートポート等のポートにおいて、一定期間そのB P D

Uが受信されない状態が検出されると、ブリッジ装置は対向するデジグネットードポートに障害が発生した、もしくはそのデジグネットードポートが切り離されたと認識し、新たにトポロジーを再構築し始める。

#### 【0009】

B P D U受信情報のライフタイムは、S T Pの仕様ではデフォルト値20秒のM a x A g e 値となるが、S T Pを高速化したスパンニングツリープロトコルであるR S T P (Rapid Spanning Tree Protocol, 現在I E E E (Institute of Electrical and Electronic Engineers)にて標準化作業中)では、デフォルト値2秒のH e l l o T i m e 値の3倍に設定される。したがって、R S T Pでは、デフォルトで6秒間B P D Uの受信がないと、他のリンクにより通信が可能になる様にトポロジーの再構築が開始される。

#### 【0010】

トポロジー再構築中はネットワーク上の通信が不可能になり、トポロジー再構築後、新たなトポロジーにより通信を開始可能にするため、ブリッジ装置内のM A Cテーブルのフラッシュ処理がネットワーク全体で行われる。M A Cテーブルは、M A Cアドレスとブリッジ装置内のポートとの対応関係を格納するテーブルであり、フラッシュ処理では、トポロジー再構築により不要になったポートのエントリが各ブリッジ装置のM A Cテーブルから削除される。このため、その後の通信において、受信フレームの宛先M A CアドレスがM A Cテーブルに存在しないことが多く、受信ポート以外のすべてのポートにフレームを転送するフラッディングが多発することになる。

#### 【特許文献1】特開平11-205368号公報

##### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

しかしながら、上述したB P D Uの送受信方法には、次のような問題がある。

B P D Uを定期的に送受信することは、リンク障害監視を行うための非常に有効な手段であるが、ブリッジ装置において各ポートに組み込まれているソフトウェアの更新を行う場合のように、障害ではないにも関わらず、B P D U送信を行った直後から一定時間（R S T PであればH e l l o T i m e周期の3倍）、B P D U送信が停止してしまう場合に問題となる。

#### 【0012】

B P D U送信等を制御するソフトウェアが停止していても、データパスに関してはハードウェアにより処理を行って、データ通信サービスを無瞬断で継続しなければならない場合が多い。つまり、この場合、トポロジー再構築やM A Cテーブルのフラッシュ処理は不要であり、一切実施させないことが望ましい。

#### 【0013】

しかしながら、従来のブリッジ装置では、データパスは今まで通り処理可能であるにも関わらず、不要なトポロジー再構築が行われてしまい、その再構築が完了するまでの間、ネットワーク内の多くのデータパスは不通状態になる。

#### 【0014】

そこで、上述した特許文献1のように、自律的にB P D Uの送信処理を行うハードウェアを用いて、ソフトウェアの更新中に擬似的なB P D Uを生成することも考えられるが、ネットワーク内のすべてのブリッジ装置に新たなハードウェア機能を追加すると、膨大な手間とコストが必要となる。

#### 【0015】

本発明の課題は、データ通信サービスを中断せずにソフトウェアの更新等の作業を行うことが可能な制御パケット処理装置および方法を提供することである。

本発明のもう1つの課題は、可能な限りブリッジ装置に新たなハードウェア機能を追加することなく、上記課題を実現することである。

##### 【課題を解決するための手段】

#### 【0016】

図1は、本発明の制御パケット処理装置の原理図である。図1の制御パケット処理装置は、受信手段101、バッファ手段102、制御手段103、生成手段104、および送信手段105を備える。

#### 【0017】

本発明の第1の局面において、制御パケット処理装置は、受信手段101、バッファ手段102、および制御手段103を備え、スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの受信処理を行う。受信手段101は、制御パケットを受信し、バッファ手段102は、受信した制御パケットを格納する。制御手段103は、一定期間制御パケットが受信されない場合にスパニングツリープロトコルの通信経路を再構築する処理部106に対して、バッファ手段102に格納された制御パケットを一定周期で自律的に転送する。

#### 【0018】

このような制御パケット処理装置によれば、送信側ブリッジ装置のソフトウェアの更新等のために制御パケットの送信が停止した場合でも、受信側ブリッジ装置において最後に受信した制御パケットを定期的に処理部106に転送することができる。これにより、処理部106に対する制御パケットの供給が継続されるので、トポロジー再構築の発生が防止される。

#### 【0019】

本発明の第2の局面において、制御パケット処理装置は、生成手段104および送信手段105を備え、スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの送信処理を行う。生成手段104は、受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合にスパニングツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する。送信手段105は、生成された制御パケットを送出する。

#### 【0020】

このような制御パケット処理装置によれば、送信側ブリッジ装置のソフトウェアの更新等のために制御パケットの送信を停止する場合、その旨を示す制御パケットが送出される。これを受けて、受信側ブリッジ装置では、制御パケットの送信が停止されたことを認識し、トポロジー再構築の発生を適切に抑止することが可能となる。

#### 【0021】

さらに、制御手段103および生成手段104の機能を、ブリッジ装置のBPDUs受信を処理するソフトウェアの機能として追加すれば、新たなハードウェア機能を追加することなく、トポロジー再構築の発生を抑止することができる。

#### 【0022】

受信手段101は、例えば、後述する図4、6、および8のBPDUs抽出部223に対応し、バッファ手段102は、例えば、図4、6、および8の最新BPDUs格納バッファ414に対応し、制御手段103は、例えば、図4、6、および8のBPDUs受信ドライバ403、601、および801に対応する。

#### 【0023】

また、生成手段104は、例えば、後述する図5および図7のBPDUs送信ドライバ501および701に対応し、送信手段105は、例えば、図5および図7のBPDUs送出部224および制御パケット送出部702に対応する。さらに、処理部106は、例えば、図4乃至8のSTPプロトコル処理プログラム402に対応する。

#### 【発明の効果】

#### 【0024】

本発明によれば、スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置において、ソフトウェアアップグレード等により一時的にBPDUs送信が不可能な状態になってしまっても、スパニングツリー再構築によるサービス中断が生じない無瞬断のデータ通信サービスをユーザに提供することが可能になる。

**【0025】**

また、スパンニングツリー再構築を抑止するために必要な機能をBPDUs受信を処理するソフトウェアの機能として追加すれば、新たなハードウェア機能を追加することなく、上記無瞬断のデータ通信サービスを実現することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0026】**

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

本実施形態では、ブリッジ装置のBPDUs受信側に搭載されるBPDUs受信ドライバにおいて、対向ブリッジ装置側で意図的にBPDUs送信が止まっている間、STPプロトコル処理プログラムには擬似的にBPDUsを受信したようにみせる。その結果、新たなハードウェア機能を追加することなく、各ポートに組み込まれているソフトウェアの更新等をサービス中断なしで実現することができる。

**【0027】**

つまり、ハードウェアによる自律的なBPDUs送信機能を持たせることなく、ソフトウェア、特にBPDUs受信を処理するドライバ部分の機能追加のみで、無瞬断のサービスを実現することが可能になる。

**【0028】**

図2は、本実施形態のブリッジ装置のハードウェア構成図である。図2のブリッジ装置200は、メインCPU(Central Processing Unit)カード201、ポート#1～#nのためのn枚のラインカード202-1(#1)～202-n(#n)、およびスイッチカード203からなる。

**【0029】**

メインCPU(Central Processing Unit)カード201は、CPU211およびメモリ212を備える。メモリ212は、ROM(read only memory)、RAM(random access memory)等を含み、処理に用いられるプログラムおよびデータを格納する。CPU211は、メモリ212を利用してユーザインターフェースプログラムおよびSTPプロトコル処理プログラムを実行することで、スパンニングツリープロトコルをサポートするために必要な処理を行う。

**【0030】**

各ラインカードは、CPU221、メモリ222、BPDUs抽出部223、BPDUs送出部224、MACテーブル225、および宛先検索部226を備え、各ポートによるパケットの送受信を制御する。ここでは、各ポート毎に1枚のラインカードを設けているが、1枚のラインカードに複数のポートを収容することも可能である。

**【0031】**

メモリ222は、ROM、RAM等を含み、処理に用いられるプログラムおよびデータを格納する。CPU221は、メモリ222を利用してBPDUs受信ドライバおよびBPDUs送信ドライバのプログラムを実行することで、BPDUsの送受信を制御するために必要な処理を行う。

**【0032】**

BPDUs抽出部223は、他のブリッジ装置から受信したパケットの中からBPDUsを抽出してBPDUs受信ドライバに渡し、BPDUs送出部224は、BPDUs送信ドライバから受け取ったBPDUsを他のブリッジ装置に送信する。

**【0033】**

MACテーブル225は、ブリッジ装置のMACアドレスとポート識別情報の組を格納し、宛先検索部226は、受信したパケットの宛先MACアドレスに対応するポート識別情報をMACテーブルから検索し、そのポートを宛先としてパケットをスイッチカード203に入力する。スイッチカード203は、経路の切り替えを行うスイッチを備えており、各ラインカードから入力されたパケットを宛先ポートを有するラインカードに転送する。

**【0034】**

図3は、図2のブリッジ装置200に必要なプログラムおよびデータをロードする方法を示している。プログラムおよびデータは、サーバ301のデータベース311や可搬記録媒体302に格納されており、ブリッジ装置200のメモリ212または222にロードされる。可搬記録媒体302としては、メモリカード、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の任意のコンピュータ読み取り可能な記録媒体が用いられる。

#### 【0035】

また、サーバ301は、そのプログラムおよびデータを搬送する搬送信号を生成し、ネットワーク上の伝送媒体を介してブリッジ装置200に送信する。ブリッジ装置200のCPU211または221は、ロードされたデータを用いてロードされたプログラムを実行し、必要な処理を行う。

#### 【0036】

次に、図4から図8までを参照しながら、ブリッジ装置200によるBPDUs受信方法について説明する。これらの方法において用いられるユーザインタフェースプログラム401およびSTPプロトコル処理プログラム402は、メインCPUカード201に搭載され、BPDUs受信ドライバ403およびBPDUs送信ドライバ501は、各ラインカードに実装される。これらのプログラムが更新対象のソフトウェアとなる。

#### 【0037】

図4に示すBPDUs受信方法では、BPDUs受信処理を行うBPDUs受信ドライバ403の機能により、BPDUs送信が停止したときに無瞬断のサービスを実現する。この場合、BPDUs受信ドライバ403は、BPDUs転送処理プログラム411、擬似受信トリガ生成プログラム412、およびBPDUs受信処理プログラム413からなり、メモリ222内に設けられた最新BPDUs格納バッファ414を用いて受信制御を行う。

#### 【0038】

BPDUs転送処理プログラム411は、STPプロトコル処理プログラム402に対するインタフェース機能を提供し、BPDUs受信処理プログラム413は、BPDUs抽出部223に対するインタフェース機能を提供する。

#### 【0039】

また、ユーザインタフェースプログラム401は、ユーザに対するインタフェース機能を提供し、STPプロトコル処理プログラム402は、ネットワーク上の任意のブリッジ装置間で物理的に冗長な通信経路が存在する場合に、特定のポートを介したデータフレーム中継を抑止することでブリッジ装置間のフレーム中継経路を一意に決定する機能を提供する。具体的には、STPプロトコル処理プログラム402は、トポロジー構築に必要な通信経路のコスト値の演算、ポートのブロッキング等の処理を行い、一定期間BPDUsが受信されない状態を検出するとトポロジーの再構築を行う。

#### 【0040】

BPDUsの通常受信時には、BPDUs受信処理プログラム413は、BPDUs抽出部223から受け取ったBPDUsを最新BPDUs格納バッファ414に格納した後、BPDUs転送処理プログラム411にBPDUs受信トリガを与える。これを受けて、BPDUs転送処理プログラム411は、最新BPDUs格納バッファ414から最新BPDUsを取り出し、それをSTPプロトコル処理プログラム402に転送する。

#### 【0041】

これに対して、BPDUs送信元である対向ブリッジ装置においてソフトウェアの更新が行われる等の要因でBPDUs送信が停止する場合には、事前に外部のネットワーク管理装置からユーザインタフェースプログラム401に対して、擬似受信トリガ生成開始指示が与えられる。ユーザインタフェースプログラム401は、この指示を擬似受信トリガ生成プログラム412に転送し、擬似受信トリガ生成プログラム412は、BPDUs転送処理プログラムに対して定期的にBPDUs受信トリガを供給する処理を開始する。

#### 【0042】

トリガ生成の具体的な周期については、最新BPDUs格納バッファ414に格納されたBPDUs内のHello Time値とするのが最も良いが、固定的に2秒間隔というよ

うに設定してもよい。

#### 【0043】

これにより、実際にBPDUsの送受信が行われず、最新BPDUs格納バッファ414の情報が更新されていない状態であっても、BPDUs転送処理プログラム411は、擬似的なBPDUs受信トリガを受け取ることで、最新BPDUs格納バッファに格納されたBPDUsを取り出し、定期的にSTPプロトコル処理プログラム402にBPDUsを通知することが可能になる。したがって、STPプロトコル処理プログラム402によるトポロジー再構築の発生が防止される。

#### 【0044】

そして、対向ブリッジ装置がBPDUs送信を再開可能な状態に戻ったとき、ネットワーク管理装置からユーザインタフェースプログラム401に対して、擬似受信トリガ生成停止指示が与えられる。ユーザインタフェースプログラム401は、この指示を擬似受信トリガ生成プログラム412に転送し、擬似受信トリガ生成プログラム412は、BPDUs転送処理プログラム411へのBPDUs受信トリガの供給を停止する。

#### 【0045】

図5および図6に示すBPDUs送受信方法では、BPDUsに送信停止／再開を示す情報を附加することでその情報をブリッジ装置間で通知するようにする。これにより、外部のネットワーク管理装置を介在させることなく、BPDUs送信が停止するタイミングと再開するタイミングをブリッジ装置間で通知することが可能になる。

#### 【0046】

図5に示されるように、BPDUs送信側のBPDUs送信ドライバ501は、送信停止／再開通知用BPDUs生成プログラム511およびBPDUs送信処理プログラム512からなる。BPDUs送信処理プログラム512は、BPDUs送出部224に対するインターフェース機能を提供する。

#### 【0047】

BPDUsの通常送信時には、STPプロトコル処理プログラム402は、BPDUs送信処理プログラム512に対して送信BPDUsを転送し、BPDUs送信処理プログラム512は、受け取ったBPDUsを送信するためにBPDUs送出部224を制御する。

#### 【0048】

これに対して、ソフトウェアの更新等でBPDUs送信を停止する場合は、事前に外部からユーザインタフェースプログラム401に対して、BPDUs送信停止指示が与えられる。ユーザインタフェースプログラム401は、この指示を送信停止／再開通知用BPDUs生成プログラム511に転送し、送信停止／再開通知用BPDUs生成プログラム511は、“送信停止フラグ”が設定されたBPDUsを生成して、BPDUs送信処理プログラム512に渡す。こうして、“送信停止フラグ”を含むBPDUsがブリッジ装置から送出される。

#### 【0049】

ただし、IEEE標準で規定されたBPDUsには“送信停止フラグ”的意味を有するフィールドが存在しないため、特定のフィールドにおいて通常のBPDUs送信時には使用しない特定の値を“送信停止フラグ”として扱うというルールを、事前に決めておく。例えば、BPDUs内のProtocol Version Identifierフィールド(1Byte)において4以上の値は通常使用されないので、0xffffという値を使用した場合にはそれを“送信停止フラグ”として扱うというルールが考えられる。

#### 【0050】

一方、BPDUs受信側では、図6に示されるように、BPDUs受信ドライバ601は、BPDUs転送処理プログラム411、擬似受信トリガ生成プログラム412、BPDUs受信処理プログラム413、およびBPDUs受信判定プログラム611からなる。

#### 【0051】

BPDUs抽出部223がBPDUsを受信すると、BPDUs受信処理プログラム413は、BPDUs抽出部223から受信BPDUsを受け取り、BPDUs受信判定プログラム61

1に渡す。BPDUs受信判定プログラム611は、受信BPDUsが“送信停止フラグ”を含むか否かを判定し、“送信停止フラグ”を含んでいなければ、そのBPDUsを通常のBPDUsと判断し、最新BPDUs格納バッファ414に格納した後、BPDUs転送処理プログラム411にBPDUs受信トリガを与える。これを受け、BPDUs転送処理プログラム411は、最新BPDUs格納バッファ414からBPDUsを取り出し、STPプロトコル処理プログラム402へ転送する。

#### 【0052】

これに対して、受信BPDUsが“送信停止フラグ”を含んでいれば、BPDUs受信判定プログラム611は、それを最新BPDUs格納バッファ414に格納することなく、擬似受信トリガ生成プログラム412に対して擬似受信トリガ開始指示を与える。これを受け、擬似受信トリガ生成プログラム412は、BPDUs転送処理プログラム411に対して定期的にBPDUs受信トリガを供給する処理を開始する。

#### 【0053】

これにより、通常のBPDUsが全く受信されない状態であっても、最新BPDUs格納バッファ414に格納されたBPDUsが定期的にSTPプロトコル処理プログラム402に転送され、STPプロトコル処理プログラム402によるトポロジー再構築の発生が防止される。

#### 【0054】

また、ソフトウェアの更新等が完了し、BPDUs送信停止の状態から回復したときには、擬似受信トリガ生成プログラム412により生成される擬似受信トリガを停止させる必要がある。

#### 【0055】

そこで、図5のブリッジ装置には、外部からユーザインタフェースプログラム401に対して、BPDUs送信再開指示が与えられる。ユーザインタフェースプログラム401は、この指示を送信停止／再開通知用BPDUs生成プログラム511に転送し、送信停止／再開通知用BPDUs生成プログラム511は、“送信再開フラグ”が設定されたBPDUsを生成して、BPDUs送信処理プログラム512に渡す。“送信再開フラグ”的フィールドと値は、“送信停止フラグ”と同様に事前に決めておくものとする。こうして、“送信再開フラグ”を含むBPDUsがブリッジ装置から送出される。

#### 【0056】

そして、図6のブリッジ装置では、BPDUs受信判定プログラム611が、受信BPDUsが“送信再開フラグ”を含むか否かを判定し、そのBPDUsが“送信再開フラグ”を含んでいれば、擬似受信トリガ生成プログラム412に対して擬似受信トリガ停止指示を与える。これにより、擬似受信トリガ生成プログラム412は、BPDUs転送処理プログラム411に対するBPDUs受信トリガの供給を停止する。

#### 【0057】

図5および図6のBPDUs送受信方法において、擬似受信トリガ生成プログラムによる擬似受信トリガ生成の停止を指示するために、“送信再開フラグ”的設定されたBPDUsを送受信することなく、通常のBPDUsの送信を再開するだけで済ませることも可能である。

#### 【0058】

この場合、BPDUs送信側では再開通知用のBPDUsを生成しない。そして、BPDUs受信側では、BPDUs受信判定プログラム611が、“送信停止フラグ”的設定されたBPDUs以外のBPDUsを受信した場合は、常にもしくは複数回に1度、擬似受信トリガ生成プログラム412に対して擬似受信トリガ停止を指示する。

#### 【0059】

図7および図8に示すBPDUs送受信方法は、前述した図5および図6のBPDUs送受信方法と類似しているが、異なる点は“送信再開フラグ”または“送信停止フラグ”的設定されたBPDUsの代わりに、別の制御パケットを使用している点である。別の制御パケットを使用した場合も、外部のネットワーク管理装置を介在させることなく、BPDUs送

信が停止するタイミングと再開するタイミングをブリッジ装置間で通知することが可能になる。

#### 【0060】

この方法では、ハードウェア機能としてBPDUs以外の制御パケットを送受信可能であるという条件が必要になるが、IEEE標準で規定されたBPDUsフォーマットの変更が一切許容されないような場合に有効になると考えられる。このようなハードウェア機能として、各ラインカードは、図7の制御パケット送出部702および図8の制御パケット抽出部802を備える。

#### 【0061】

図7に示されるように、BPDUs送信側の制御パケット送出部702は、BPDUs送信ドライバ701から受け取った制御パケットを他のブリッジ装置に送信する。BPDUs送信ドライバ701は、送信停止／再開通知用制御パケット生成プログラム711、制御パケット送信処理プログラム712、およびBPDUs送信処理プログラム512からなる。制御パケット送信処理プログラム712は、制御パケット送出部702に対するインターフェース機能を提供する。

#### 【0062】

BPDUsの通常送信時には、STPプロトコル処理プログラム402は、BPDUs送信処理プログラム512に対して送信BPDUsを転送し、BPDUs送信処理プログラム512は、受け取ったBPDUsを送信するためにBPDUs送出部224を制御する。

#### 【0063】

これに対して、ソフトウェアの更新等でBPDUs送信を停止する場合は、事前に外部からユーザインタフェースプログラム401に対して、BPDUs送信停止指示が与えられる。ユーザインタフェースプログラム401は、この指示を送信停止／再開通知用制御パケット生成プログラム711に転送し、送信停止／再開通知用制御パケット生成プログラム711は、送信停止を示す送信停止通知用制御パケットを生成して、制御パケット送信処理プログラム712に渡す。こうして、送信停止通知用制御パケットがブリッジ装置から送出される。

#### 【0064】

一方、BPDUs受信側では、図8に示されるように、制御パケット抽出部802は、他のブリッジ装置から受信したパケットの中から送信停止／再開通知用制御パケットを抽出して、BPDUs受信ドライバ801に渡す。BPDUs受信ドライバ801は、BPDUs転送処理プログラム411、擬似受信トリガ生成プログラム412、BPDUs受信処理プログラム413、および制御パケット受信処理プログラム811からなる。制御パケット受信処理プログラム811は、制御パケット抽出部802に対するインターフェース機能を提供する。

#### 【0065】

BPDUs抽出部223がBPDUsを受信すると、BPDUs受信処理プログラム413は、BPDUs抽出部223から受信BPDUsを受け取り、最新BPDUs格納バッファ414に格納した後、BPDUs転送処理プログラム411にBPDUs受信トリガを与える。これを受けて、BPDUs転送処理プログラム411は、最新BPDUs格納バッファ414からBPDUsを取り出し、それをSTPプロトコル処理プログラム402へ転送する。

#### 【0066】

また、制御パケット抽出部802が送信停止通知用制御パケットを受信すると、制御パケット受信処理プログラム811は、制御パケット抽出部802からその制御パケットを受け取り、擬似受信トリガ生成プログラム412に対して擬似受信トリガ開始指示を与える。これを受けて、擬似受信トリガ生成プログラム412は、BPDUs転送処理プログラム411に対して定期的にBPDUs受信トリガを供給する処理を開始する。

#### 【0067】

これにより、通常のBPDUsが全く受信されない状態であっても、最新BPDUs格納バッファ414に格納されたBPDUsが定期的にSTPプロトコル処理プログラム402に

転送され、S T P プロトコル処理プログラム 4 0 2 によるトポロジー再構築の発生が防止される。

#### 【0068】

また、ソフトウェアの更新等が完了し、B P D U 送信停止の状態から回復したときには、図 7 のブリッジ装置には、外部からユーザインタフェースプログラム 4 0 1 に対して、B P D U 送信再開指示が与えられる。ユーザインタフェースプログラム 4 0 1 は、この指示を送信停止／再開通知用制御パケット生成プログラム 7 1 1 に転送し、送信停止／再開通知用制御パケット生成プログラム 7 1 1 は、送信再開を示す送信再開通知用制御パケットを生成して、制御パケット送信処理プログラム 7 1 2 に渡す。こうして、送信再開通知用制御パケットがブリッジ装置から送出される。

#### 【0069】

そして、図 8 のブリッジ装置では、制御パケット抽出部 8 0 2 が送信再開通知用制御パケットを受信すると、制御パケット受信処理プログラム 8 1 1 は、制御パケット抽出部 8 0 2 からその制御パケットを受け取り、擬似受信トリガ生成プログラム 4 1 2 に対して擬似受信トリガ停止指示を与える。これにより、擬似受信トリガ生成プログラム 4 1 2 は、B P D U 転送処理プログラム 4 1 1 に対するB P D U 受信トリガの供給を停止する。

#### 【0070】

図 7 および図 8 のB P D U 送受信方法において、擬似受信トリガ生成プログラムによる擬似受信トリガ生成の停止を指示するために、送信再開通知用制御パケットを送受信することなく、通常のB P D U の送信を再開するだけで済ませることも可能である。

#### 【0071】

この場合、B P D U 送信側では送信再開通知用制御パケットを生成しない。そして、B P D U 受信側では、B P D U 受信処理プログラム 4 1 3 が、B P D U を受信した場合は、常にもしくは複数回に 1 度、擬似受信トリガ生成プログラム 4 1 2 に対して擬似受信トリガ停止を指示する。

#### 【0072】

次に、図 9 および図 10 を参照しながら、ブリッジ装置のソフトウェア更新処理の手順について説明する。

図 9 の構成では、スパンニングツリープロトコルが動作しているブリッジ装置 9 0 1 、 9 0 2 、 9 0 3 、および 9 0 4 で構成されるネットワークに加えて、それらの全ブリッジ装置を監視／制御するネットワーク管理装置 9 4 1 が存在する。

#### 【0073】

この場合、ブリッジ装置 9 0 1 がルートブリッジ装置に割り当てられ、デジグネットッドポート 9 0 2 および 9 0 3 から、ブリッジ装置 9 1 1 のルートポート 9 1 2 およびブリッジ装置 9 2 1 のルートポート 9 2 2 にそれぞれB P D U が送信される。また、ブリッジ装置 9 1 1 のデジグネットッドポート 9 1 3 からブリッジ装置 9 3 1 のルートポート 9 3 2 にB P D U が送信される。ブリッジ装置 9 2 1 のデジグネットッドポート 9 2 3 に対応するブリッジ装置 9 3 1 のポート 9 3 3 は、オルタネートポートとしてブロックされている。

#### 【0074】

ここで、一部もしくは全てのブリッジ装置が図 4 に示したB P D U 受信方法をサポートしていれば、特定もしくは任意のブリッジ装置においてソフトウェアの更新によりB P D U 送信処理が停止する状態になっても、トポロジー再構築を発生させることなく、無瞬断のデータ通信サービスを提供することが可能である。

#### 【0075】

例えば、図 9 のブリッジ装置 9 1 1 のソフトウェアを更新する場合、ネットワーク管理装置 9 4 1 によるブリッジ装置の制御手順は以下のようになる。

#### 【0076】

(1) まず、ネットワーク管理装置 9 4 1 は、B P D U の流れにおいてブリッジ装置 9 1 1 の下流にあるポート、つまりブリッジ装置 9 3 1 におけるブリッジ装置 9 1 2 との接続

ポート932に対して、擬似受信トリガ生成開始指示を行う。これにより、ブリッジ装置931では、ブリッジ装置911からBPDUsが送信されたかどうかに関わらず、前回受信した最新BPDUsの情報を定期的にSTPプロトコル処理プログラムに転送する。

#### 【0077】

(2) 次に、ネットワーク管理装置941は、ブリッジ装置911のソフトウェア更新処理を行う。このとき、ブリッジ装置911から送信されるBPDUsは停止される。ただし、ブリッジ装置931では、STPプロトコル処理プログラムに擬似的にBPDUsが転送される状態が継続している。

#### 【0078】

(3) 最後に、ブリッジ装置911のソフトウェア更新処理が完了し、BPDUs送信を再開可能な状態になった後で、ネットワーク管理装置941は、ブリッジ装置931に対して擬似受信トリガ生成停止指示を行う。これにより、ブリッジ装置931では、前回受信した最新BPDUsの情報を定期的にSTPプロトコル処理プログラムに転送する処理を停止し、実際にBPDUsを受信しない限り、STPプロトコル処理プログラムに対してBPDUsを転送しないという正常な状態に戻る。

#### 【0079】

上記(1)～(3)の間、ネットワーク全域においてトポロジー再構築が行われないため、データ通信に関する無瞬断サービスが継続される。

図10の構成では、スパンニングツリープロトコルが動作しているブリッジ装置1001、1011、1021、および1031で構成されるネットワークについては図9と同様であるが、ネットワーク管理装置は存在しない。各ブリッジ装置の制御は、ブリッジ装置にコマンド入力可能な簡易端末1041を接続し、その端末1041からコマンドを投入することで実施される。

#### 【0080】

この場合、ブリッジ装置1001のデジグネットエッドポート1002および1003、ブリッジ装置1011のルートポート1012およびデジグネットエッドポート1013、ブリッジ装置1021のルートポート1022およびデジグネットエッドポート1023、およびブリッジ装置1031のルートポート1032およびオルタネートポート1033の役割については、図9と同様である。

#### 【0081】

このようなブリッジ装置の管理形態、つまり複数のブリッジ装置を一括管理する装置が存在しない形態では、図9のように複数のブリッジ装置に対して連携操作を行うことが難しい。そこで、図5および図6に示したBPDUs送受信方法を利用することで、擬似受信トリガ生成の開始／停止を行う。

#### 【0082】

例えば、図10のブリッジ装置1011のソフトウェアを更新する場合、簡易端末1041によるブリッジ装置の制御手順は以下のようになる。

#### 【0083】

(1) まず、簡易端末1041は、ブリッジ装置1011に対して送信停止指示を行う。これにより、ブリッジ装置1011では、“送信停止フラグ”的設定されたBPDUsをブリッジ装置1031に対して送信する。これを受信したブリッジ装置1031では、“送信停止フラグ”を認識し、最新BPDUs格納バッファに格納済みのBPDUsを定期的にSTPプロトコル処理プログラムに転送する。

#### 【0084】

(2) 次に、簡易端末1041は、ブリッジ装置1011のソフトウェア更新処理を行う。このとき、ブリッジ装置1011から送信されるBPDUsは停止される。ただし、ブリッジ装置1031では、STPプロトコル処理プログラムに擬似的にBPDUsが転送される状態が継続している。

#### 【0085】

(3) 最後に、ブリッジ装置1011のソフトウェア更新処理が完了し、BPDUs送信を

再開可能な状態になった後で、簡易端末1041は、ブリッジ装置1011に対して送信再開指示を行う。これにより、ブリッジ装置1011では、“送信再開フラグ”的設定されたBPDUsをブリッジ装置1031に対して送信する。これを受信したブリッジ装置1031では、“送信再開フラグ”を認識し、最新BPDUs格納バッファに格納済みのBPDUsを定期的にSTPプロトコル処理プログラムに転送する処理を停止する。これにより、ブリッジ装置1031では、実際にBPDUsを受信しない限り、STPプロトコル処理プログラムにBPDUsを転送しないという正常な状態に戻る。

#### 【0086】

上記(1)～(3)の間、図9の方法と同様に、データ通信に関する無瞬断サービスが継続される。

簡易端末1041からの制御手順として、(1)の手順を省略し、直接(2)の手順を実施することにより、ブリッジ装置1011のユーザインタフェースプログラムが、BPDUs送信ドライバに対する送信停止指示をソフトウェア更新処理の前処理として行うことも可能である。

#### 【0087】

さらに、“送信再開フラグ”的設定されたBPDUsを使用しない場合は、(3)の手順も省略可能である。この場合、簡易端末1041からブリッジ装置1011に対する制御は、従来と同様にソフトウェア更新処理のコマンド入力だけで済ませることが可能となる。

#### 【0088】

また、図7および図8に示したBPDUs送受信方法を利用して、“送信停止フラグ”または“送信再開フラグ”的設定されたBPDUsの代わりに別の制御パケットを送受信すれば、BPDUsフォーマットの変更を一切行わないようにすることが可能となる。

#### 【0089】

(付記1) スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理装置であって、前記制御パケットを受信する受信手段と、

受信した制御パケットを格納するバッファ手段と、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニングツリープロトコルの通信経路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期で自律的に転送する制御手段と

を備えることを特徴とする制御パケット処理装置。

(付記2) スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの送信処理を行う制御パケット処理装置であって、

受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニングツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する生成手段と、

生成された制御パケットを送出する送信手段と  
を備えることを特徴とする制御パケット処理装置。

(付記3) スパニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムであって、

受信した制御パケットをバッファ手段に格納する処理と、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパニングツリープロトコルの通信経路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期で自律的に転送する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とするプログラム。

(付記4) 前記転送する処理は、擬似受信トリガ生成開始指示を受け取ってから擬似受信トリガ生成停止指示を受け取るまでの間、制御パケットを受信したことを示す擬似受信トリガを前記一定周期で生成する処理と、該擬似受信トリガが生成される度に、前記バッ

ファ手段に格納された制御パケットを前記処理部に転送する処理を含むことを特徴とする付記3記載のプログラム。

(付記5) 前記制御パケット処理装置が制御パケットの送信停止を示す制御パケットを受信したとき、前記転送する処理を該制御パケット処理装置に開始させることを特徴とする付記3記載のプログラム。

(付記6) 前記転送する処理は、制御パケットを受信したことを示す擬似受信トリガを前記一定周期で生成する処理と、前記擬似受信トリガが生成される度に、前記バッファ手段に格納された制御パケットを前記処理部に転送する処理を含むことを特徴とする付記5記載のプログラム。

(付記7) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットを前記バッファ手段に格納される制御パケットとして受信し、送信停止を示すフラグを含むブリッジプロトコルデータユニットを前記送信停止を示す制御パケットとして受信することを特徴とする付記5記載のプログラム。

(付記8) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットを前記バッファ手段に格納される制御パケットとして受信し、ブリッジプロトコルデータユニットとは別の制御パケットを前記送信停止を示す制御パケットとして受信することを特徴とする付記5記載のプログラム。

(付記9) 前記制御パケット処理装置が制御パケットの送信再開を示す制御パケットを受信したとき、前記転送する処理を該制御パケット処理装置に停止させることを特徴とする付記5記載のプログラム。

(付記10) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットを前記バッファ手段に格納される制御パケットとして受信し、送信停止を示すフラグを含むブリッジプロトコルデータユニットを前記送信停止を示す制御パケットとして受信し、送信再開を示すフラグを含むブリッジプロトコルデータユニットを前記送信再開を示す制御パケットとして受信することを特徴とする付記9記載のプログラム。

(付記11) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットを前記バッファ手段に格納される制御パケットとして受信し、ブリッジプロトコルデータユニットとは別の制御パケットを前記送信停止を示す制御パケットおよび前記送信再開を示す制御パケットとして受信することを特徴とする付記9記載のプログラム。

(付記12) 前記制御パケット処理装置が次の制御パケットを受信したとき、前記転送する処理を該制御パケット処理装置に停止させることを特徴とする付記5記載のプログラム。

(付記13) スパンギングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの送信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムであって、

受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパンギングツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する処理と、

生成された制御パケットを送出する処理と  
を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とするプログラム。

(付記14) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットをブリッジ装置間で転送される制御パケットとして送出し、送信停止を示すフラグを含むブリッジプロトコルデータユニットを前記送信停止を示す制御パケットとして生成することを特徴とする付記13記載のプログラム。

(付記15) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットをブリッジ装置間で転送される制御パケットとして送出し、ブリッジプロトコルデータユニットとは別の制御パケットを前記送信停止を示す制御パケットとして生成することを特徴とする付記13記載のプログラム。

(付記16) 制御パケットの送信を再開するときに送信再開を示す制御パケットを生成する処理と、該送信再開を示す制御パケットを送出する処理を前記制御パケット処理装置

にさらに実行させることを特徴とする付記 13 記載のプログラム。

(付記 17) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットをブリッジ装置間で転送される制御パケットとして送出し、送信停止を示すフラグを含むブリッジプロトコルデータユニットを前記送信停止を示す制御パケットとして生成し、送信再開を示すフラグを含むブリッジプロトコルデータユニットを前記送信再開を示す制御パケットとして生成することを特徴とする付記 16 記載のプログラム。

(付記 18) 前記制御パケット処理装置は、ブリッジプロトコルデータユニットをブリッジ装置間で転送される制御パケットとして送出し、ブリッジプロトコルデータユニットとは別の制御パケットを前記送信停止を示す制御パケットおよび前記送信再開を示す制御パケットとして生成することを特徴とする付記 16 記載のプログラム。

(付記 19) 次の制御パケットを送出することにより制御パケットの送信を再開する処理を前記制御パケット処理装置にさらに実行させることを特徴とする付記 13 記載のプログラム。

(付記 20) スパンギングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムを記録した記録媒体であって、

前記プログラムは、

受信した制御パケットをバッファ手段に格納する処理と、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパンギングツリープロトコルの通信経路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期で自律的に転送する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とする記録媒体。

(付記 21) スパンギングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの送信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムを記録した記録媒体であって、

前記プログラムは、

受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパンギングツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する処理と、

生成された制御パケットを送出する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とする記録媒体。

(付記 22) スパンギングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムを搬送する搬送信号であって、

前記プログラムは、

受信した制御パケットをバッファ手段に格納する処理と、

一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパンギングツリープロトコルの通信経路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期で自律的に転送する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とする搬送信号。

(付記 23) スパンギングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を交換するために使用される制御パケットの送信処理を行う制御パケット処理装置のためのプログラムを搬送する搬送信号であって、

前記プログラムは、

受信側ブリッジ装置において一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパンギングツリープロトコルの通信経路が再構築されることを防止するため、制御パケットの送信を停止するときに送信停止を示す制御パケットを生成する処理と、

生成された制御パケットを送出する処理と

を前記制御パケット処理装置に実行させることを特徴とする搬送信号。

(付記 24) スパンギングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置間で各種情報を

交換するために使用される制御パケットの受信処理を行う制御パケット処理方法であって、  
 前記制御パケットを受信し、  
 受信した制御パケットをバッファ手段に格納し、  
 一定期間制御パケットが受信されない場合に前記スパンディングツリープロトコルの通信経路を再構築する処理部に対して、前記バッファ手段に格納された制御パケットを一定周期で自律的に転送することを特徴とする制御パケット処理方法。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0090】

【図1】本発明の制御パケット処理装置の原理図である。

【図2】ブリッジ装置の構成図である。

【図3】プログラムのロード方法を示す図である。

【図4】第1のBPDUs受信方法を示す図である。

【図5】第1のBPDUs送信方法を示す図である。

【図6】第2のBPDUs受信方法を示す図である。

【図7】第2のBPDUs送信方法を示す図である。

【図8】第3のBPDUs受信方法を示す図である。

【図9】第1のソフトウェア更新方法を示す図である。

【図10】第2のソフトウェア更新方法を示す図である。

【図11】定常状態におけるBPDUs送受信を示す図である。

## 【符号の説明】

## 【0091】

11、21、31、41、200、901、911、921、931、1001、10  
11、1021、1031 ブリッジ装置12、13、23、33、902、903、913、923、1002、1003、1  
013、1023 デジグネットードポート22、32、42、912、922、932、1012、1022、1032 ルート  
ポート

43、933、1033 オルタネートポート

101 受信手段

102 バッファ手段

103 制御手段

104 生成手段

105 送信手段

106 処理部

201 メインCPUカード

202-1、202-n ラインカード

203 スイッチカード

211、221 CPU

212、222 メモリ

223 BPDUs抽出部

224 BPDUs送出部

225 MACテーブル

226 宛先検索部

301 サーバ

302 可搬記録媒体

311 データベース

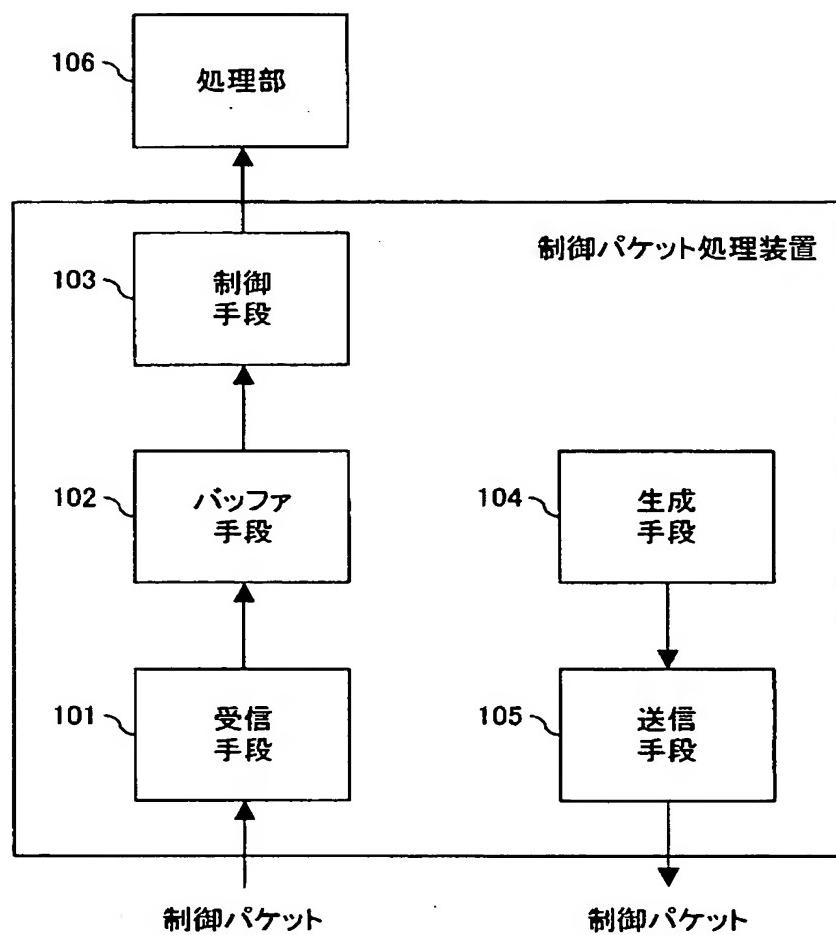
401 ユーザインターフェース

402 STPプロトコル処理プログラム

403、601、801 BPDUs受信ドライバ  
411 BPDUs転送処理プログラム  
412 擬似受信トリガ生成プログラム  
413 BPDUs受信処理プログラム  
414 最新BPDUs格納バッファ  
501、701 BPDUs送信ドライバ  
511 送信停止／再開通知用BPDUs生成プログラム  
512 BPDUs送信処理プログラム  
611 BPDUs受信判定プログラム  
702 制御パケット送出部  
711 送信停止／再開通知用制御パケット生成プログラム  
712 制御パケット送信処理プログラム  
802 制御パケット抽出部  
811 制御パケット受信処理プログラム  
941 ネットワーク管理装置  
1041 簡易端末

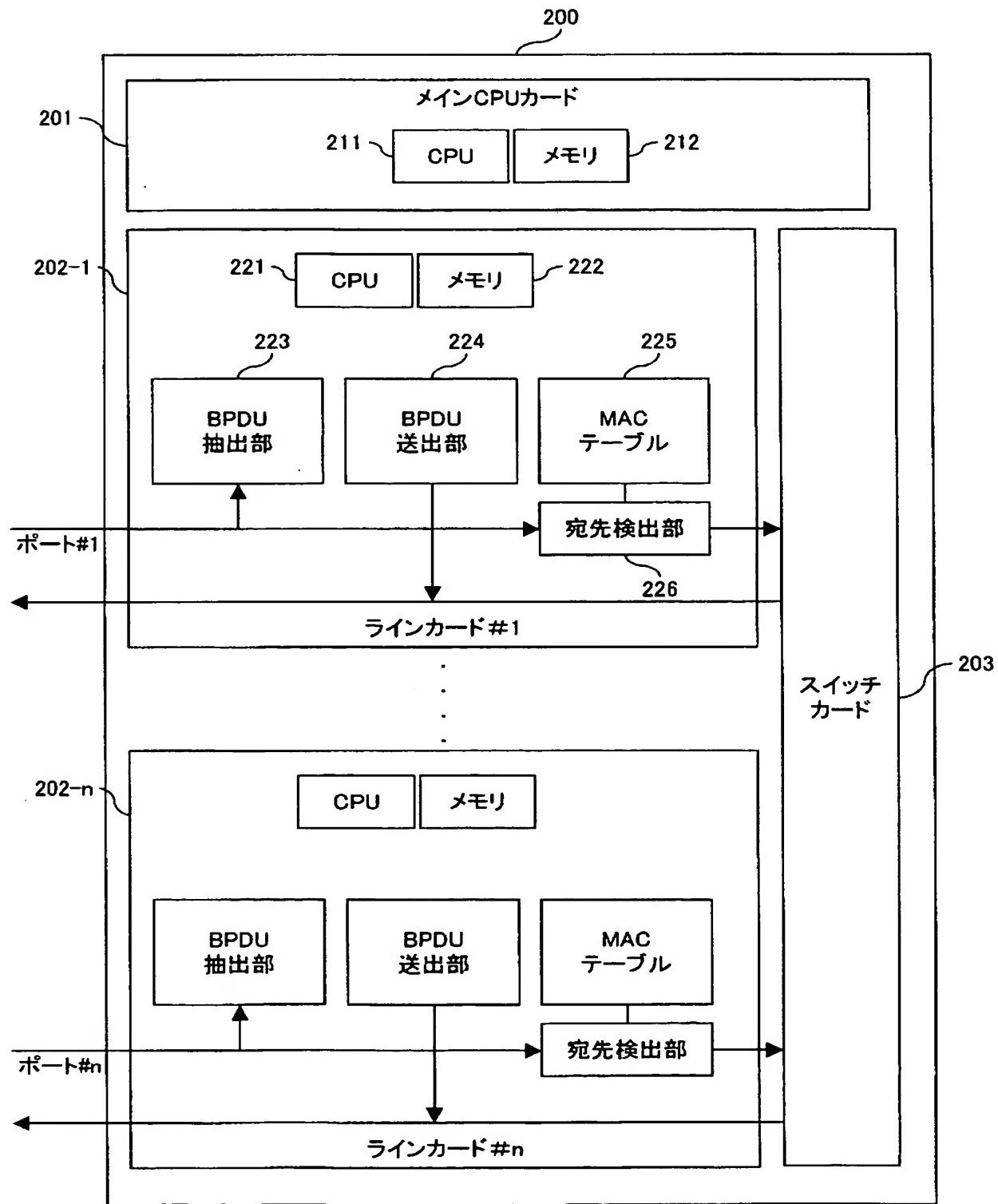
【書類名】 図面  
【図 1】

## 本発明の制御パケット処理装置の原理図



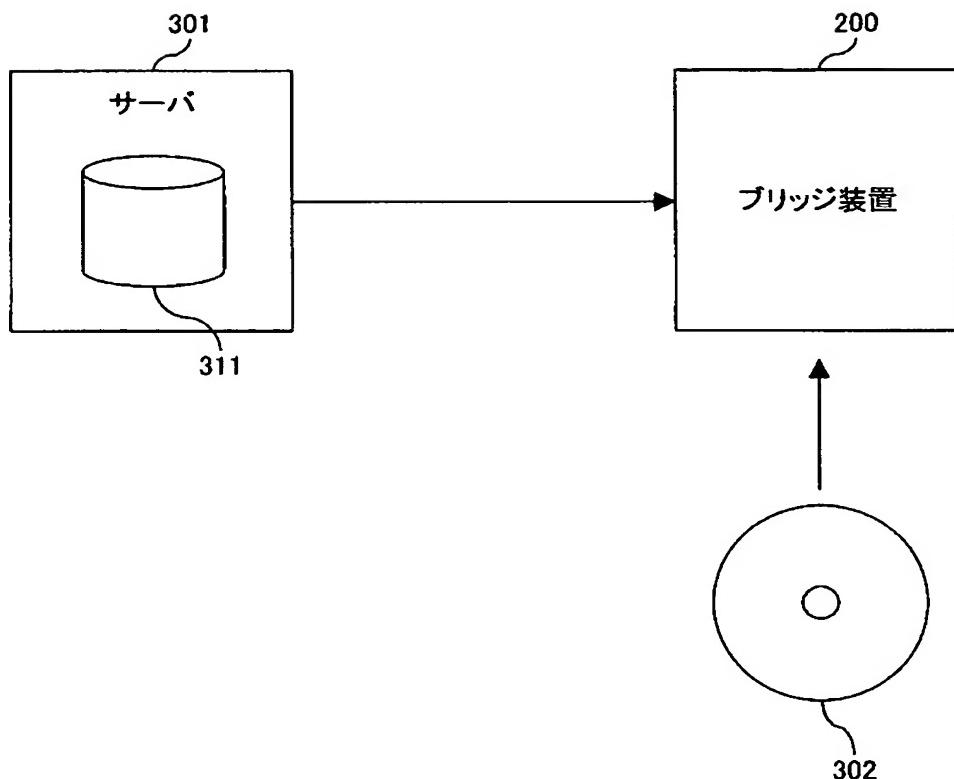
【図 2】

## ブリッジ装置の構成図



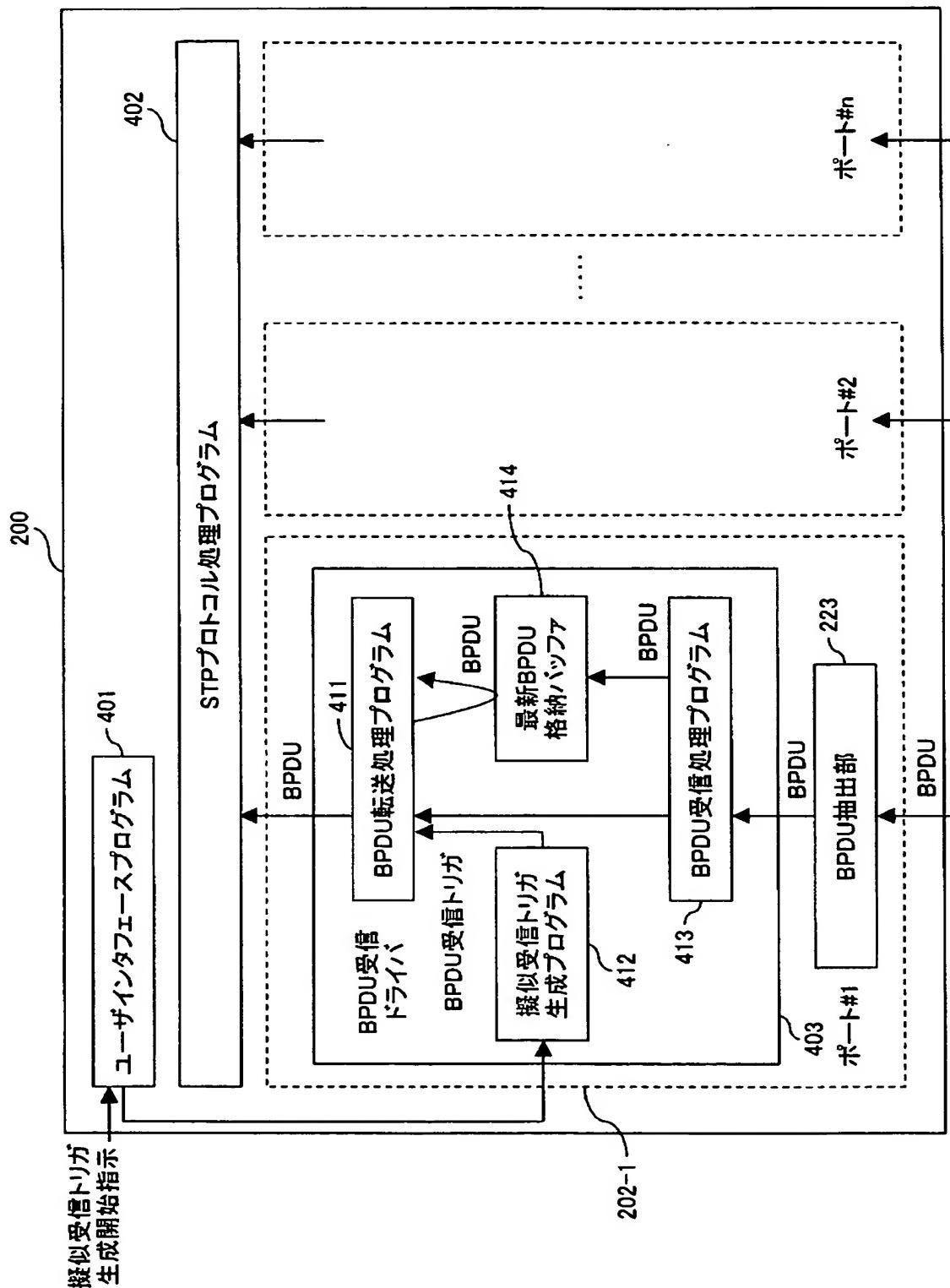
【図3】

## プログラムのロード方法を示す図



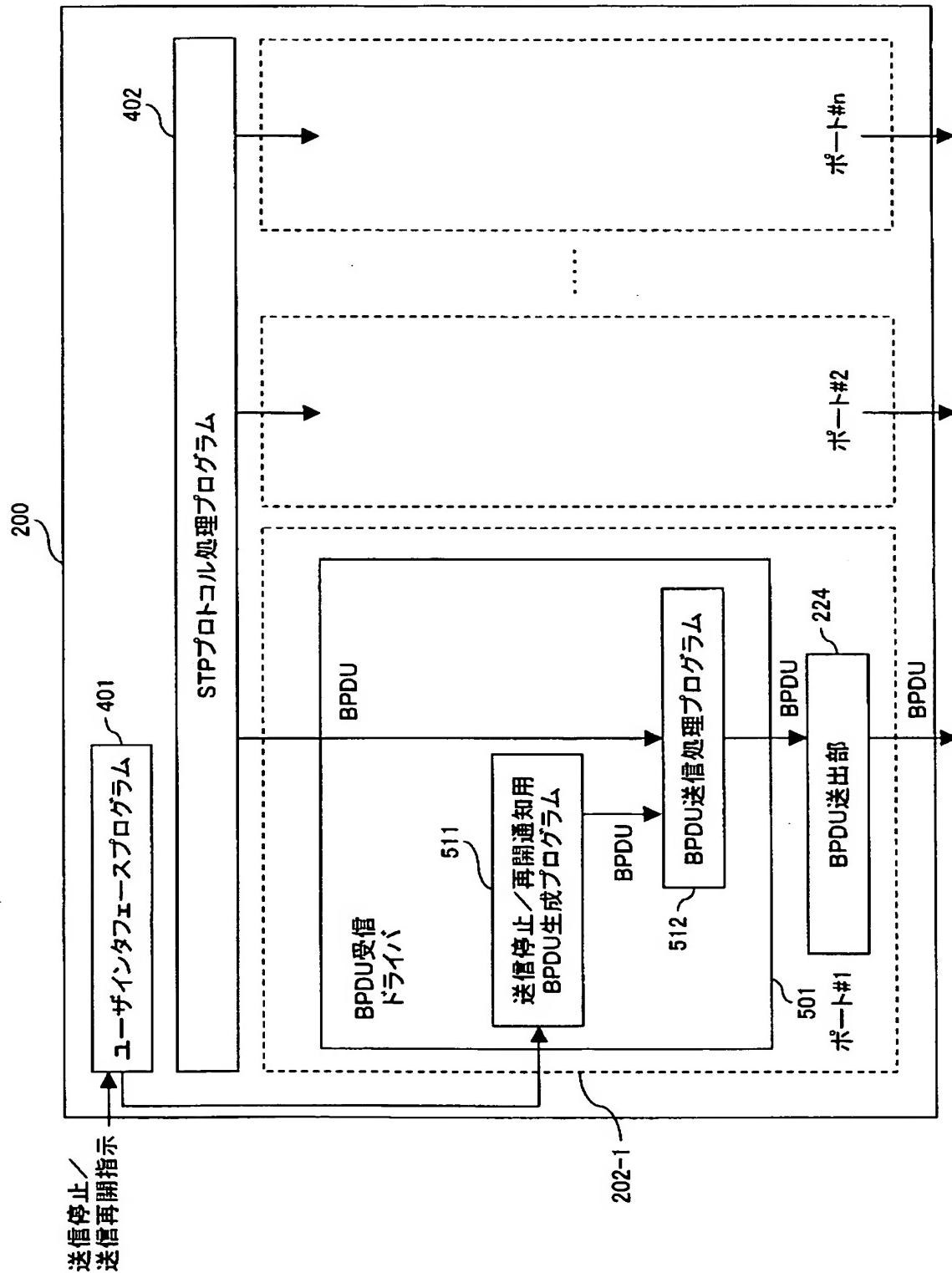
【図 4】

## 第1のBPDU受信方法を示す図



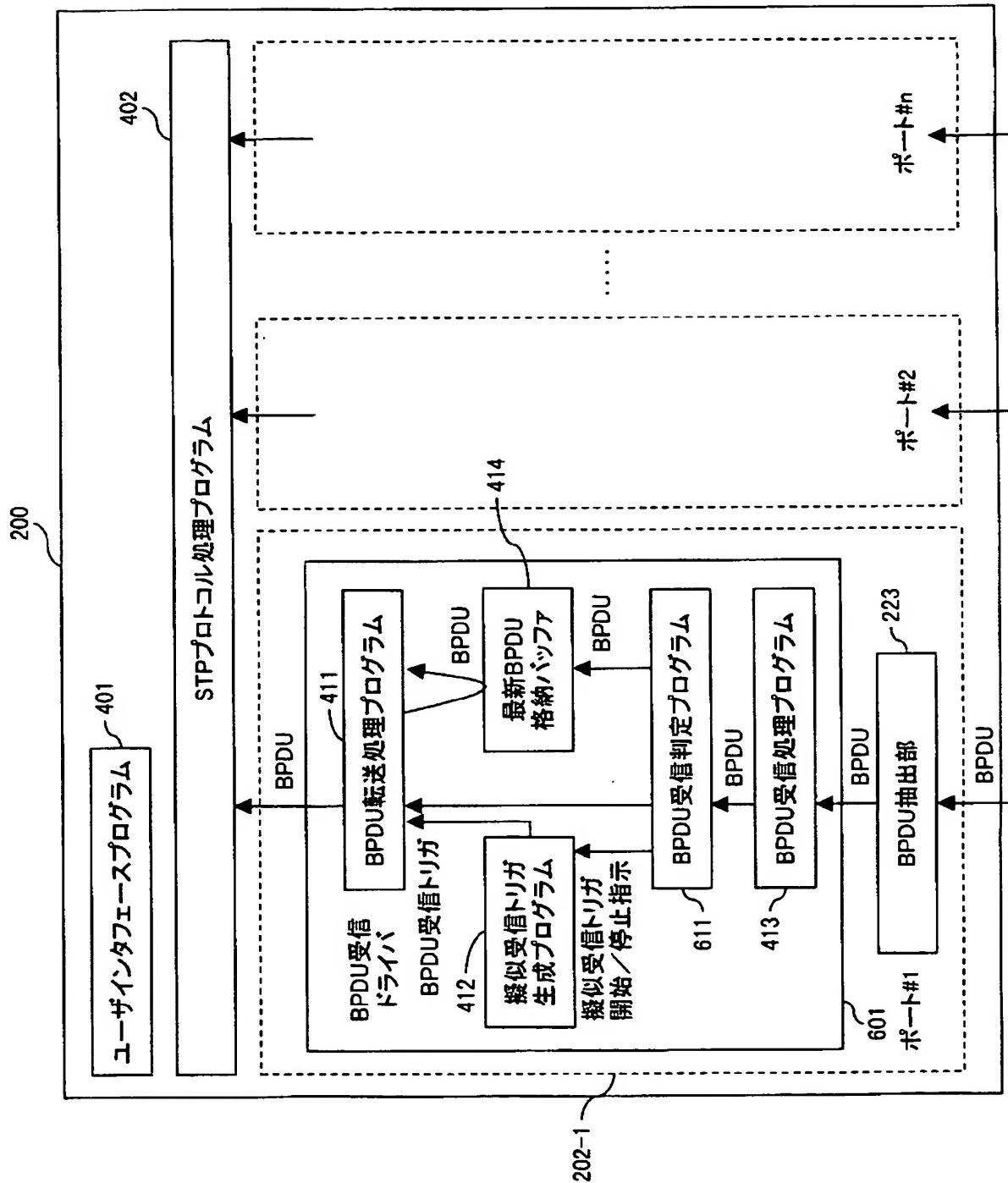
【図 5】

## 第1のBPDU送信方法を示す図



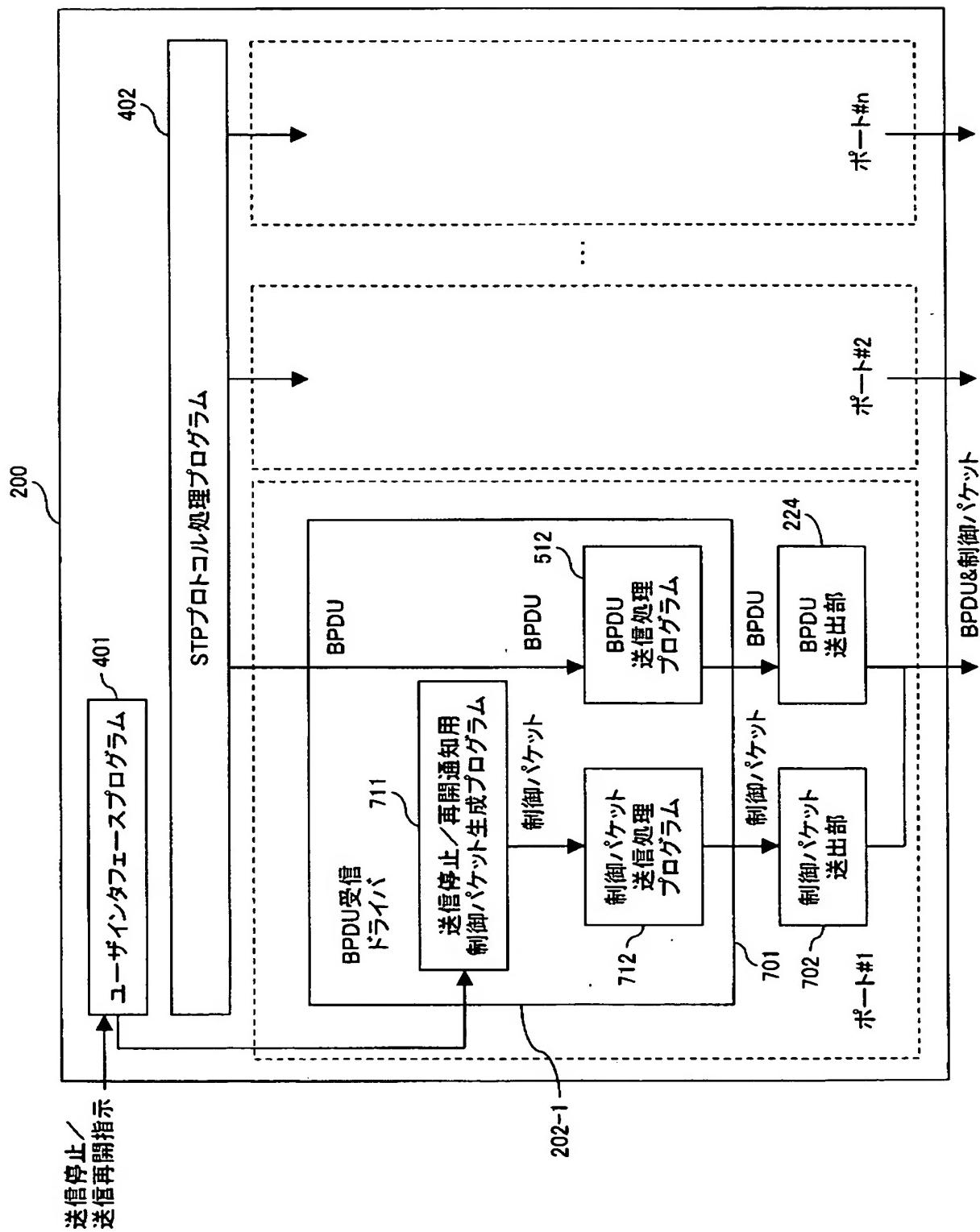
【図 6】

## 第2のBPDU受信方法を示す図



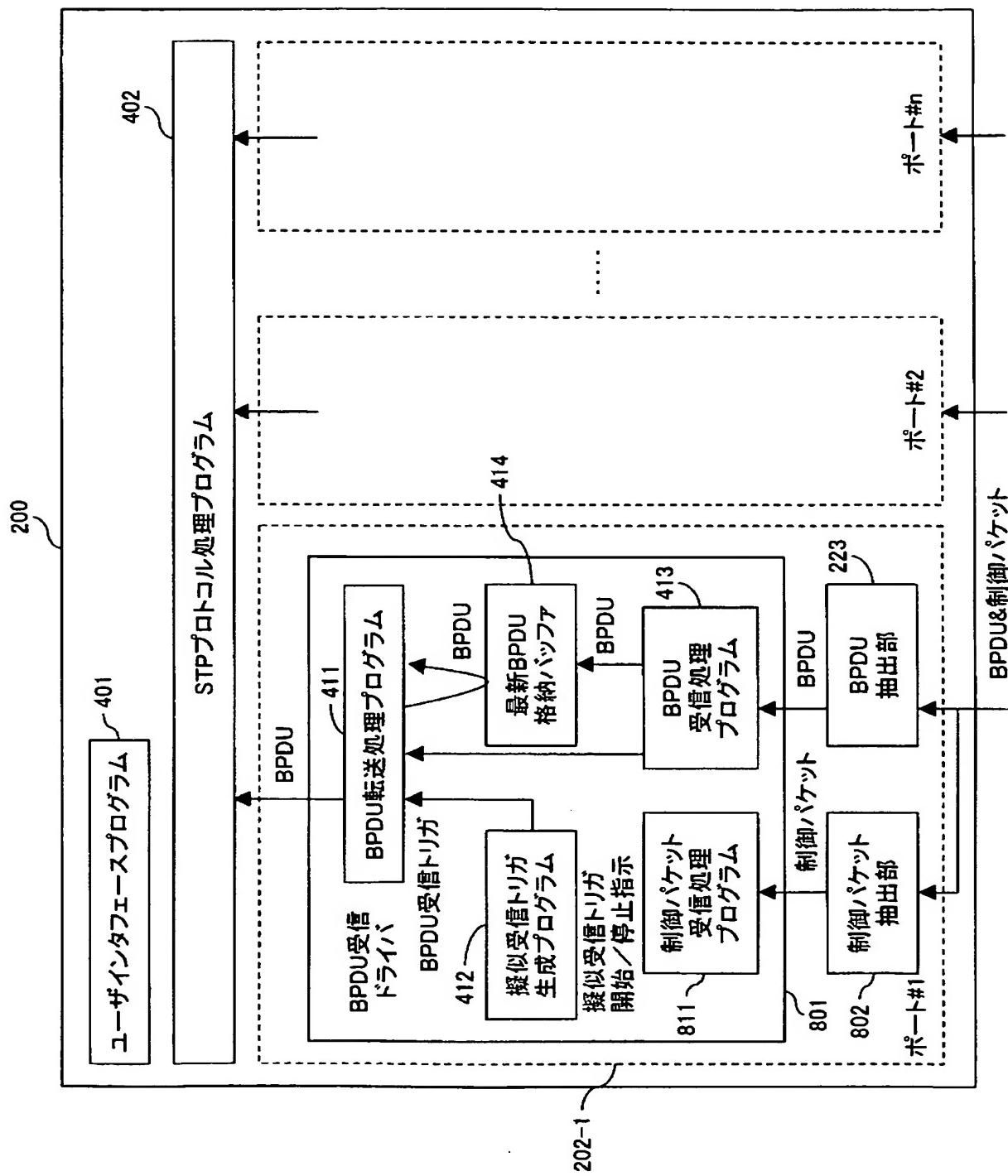
【図 7】

## 第2のBPDU送信方法を示す図



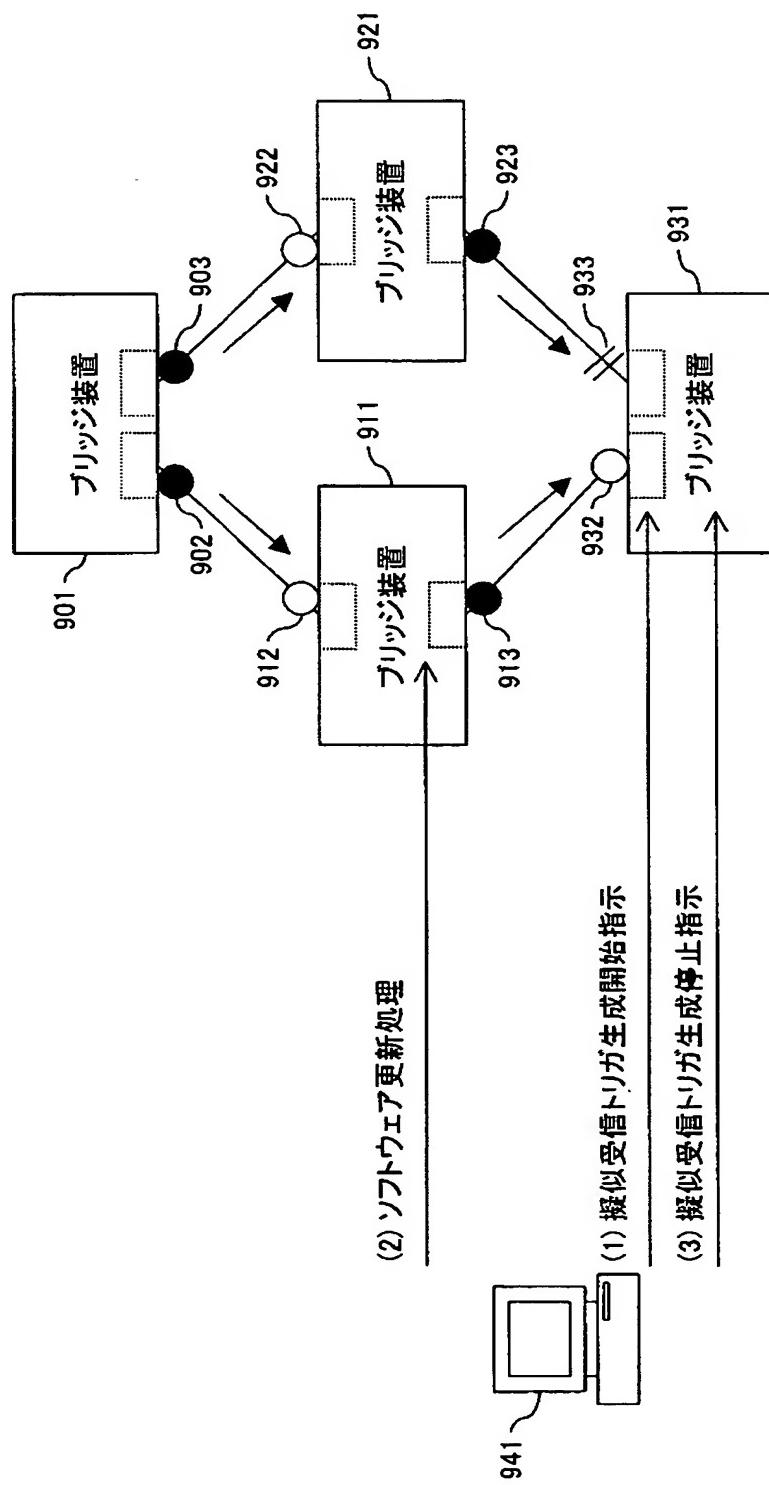
【図 8】

## 第3のBPDU受信方法を示す図



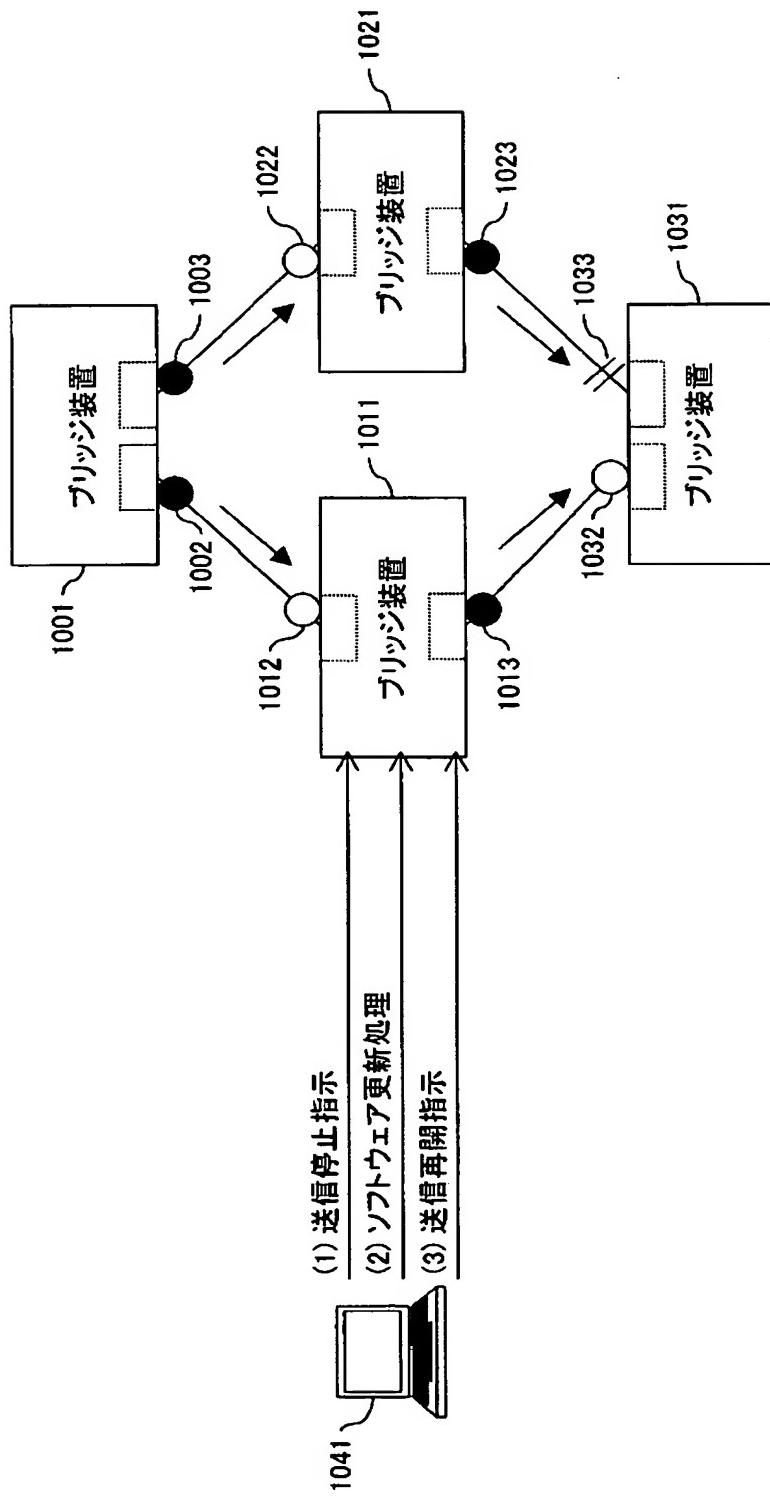
【図 9】

## 第1のソフトウェア更新方法を示す図



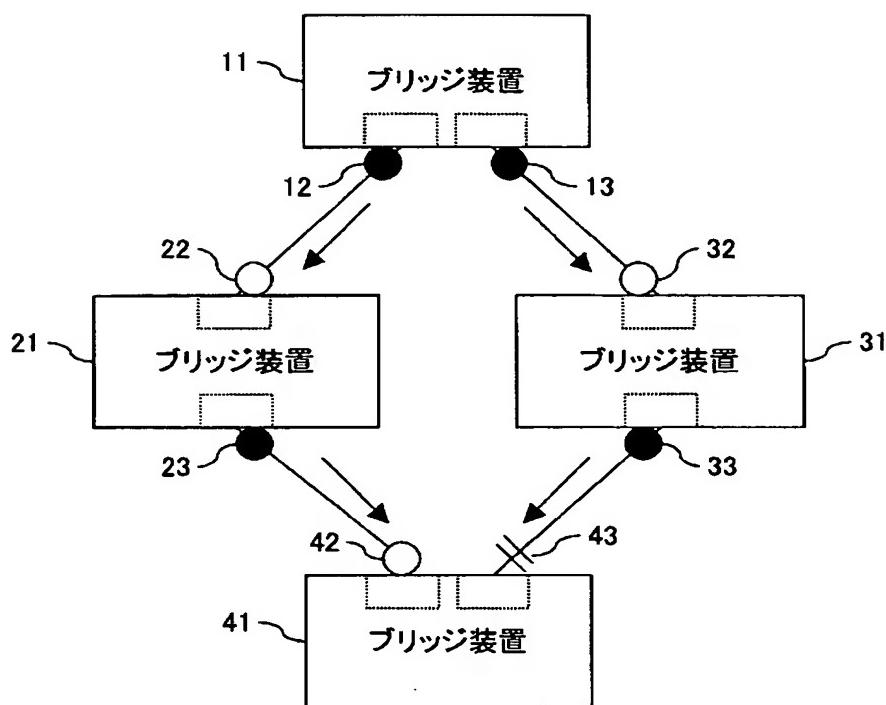
【図 10】

## 第2のソフトウェア更新方法を示す図



【図 11】

## 定常状態におけるBPDU送受信を示す図



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 スパンニングツリープロトコルをサポートするブリッジ装置において、データ通信サービスを中断せずにソフトウェアの更新等の作業を行う。

【解決手段】 B P D U 受信ドライバ403は、他のブリッジ装置から受信したB P D U (Bridge Protocol Data Unit) をバッファ414に格納し、ソフトウェアの更新等のためにB P D U の送信が停止したとき、バッファ414に格納された最新のB P D U を一定周期でS T P プロトコル処理プログラム402に転送する処理を開始する。プログラム402は、ドライバ403からのB P D U 転送が途絶えない限り、トポロジー再構築を行わない。

【選択図】 図4

特願 2003-368672

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社